

T 75: Dunkle Materie III

Zeit: Mittwoch 16:45–18:45

Raum: K.11.23 (HS 32)

T 75.1 Mi 16:45 K.11.23 (HS 32)

Erste Ergebnisse der WIMP Suche mit EDELWEISS-III — ●LUKAS HEHN für die EDELWEISS-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Kernphysik, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Das EDELWEISS Experiment zur direkten Suche nach Dunkler Materie zielt darauf, WIMPs über die elastische Streuung an kryogenen Ge-Kristallen nachzuweisen. Für EDELWEISS-III werden dazu s.g. FID800 Detektoren mit je 2 NTD Phononsensoren sowie einem speziellen Design aus Ringelektroden eingesetzt. Die Rekonstruktion der Rückstoßenergie erfolgt dabei aus dem aufgezeichneten Wärmesignal, eine Diskriminierung zwischen Kern- und Elektronenrückstößen über die separate Messung des Ionisationssignals. Seit Juni 2014 nimmt EDELWEISS-III Daten für die WIMP Suche mit 24 ausgelesenen FID800 Detektoren und übertrifft dank deutlich höherer fiducial Masse bereits die Exposition der längeren Messphase von EDELWEISS-II. Präsentiert werden erste Ergebnisse der WIMP-Suche mit FID800 Detektoren sowie deren Analyse speziell auf low mass WIMPs mittels eines mehrdimensionalen Maximum Likelihood Modells.

Die vorgestellten Analysen wurden gefördert durch die Helmholtz-Allianz für Astroteilchenphysik, HAP.

T 75.2 Mi 17:00 K.11.23 (HS 32)

Untergrund-Unterdrückung in EDELWEISS-III Detektoren — ●BENJAMIN SCHMIDT für die EDELWEISS-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, 76021 Karlsruhe, Postfach 3640

Das EDELWEISS Experiment verwendet massive kryogene Ge-Bolometer, um im Untergrundlabor von Modane Rückstöße schwach wechselwirkender massiver Teilchen (WIMPs) nachzuweisen. Zur Unterdrückung der natürlichen Radioaktivität wird der Energieeintrag des stoßenden Teilchens als Wärmesignal über einen NTD-Thermistor und als Ionisationssignal über Al-Ringelektroden ausgelesen.

Mit 15 Detektoren aus 12 kg reinsten Ge-Einkristallen wurden im letzten Quartal von 2013 Kalibrationsdaten und Kommissionsdaten im Setup von EDELWEISS-III aufgenommen. Im Sommer 2014 wurde das Experiment auf 36 Detektoren zum größten Daten nehmenden kryogenen Germanium Experiment zur Suche nach dunkler Materie erweitert. Die Sensitivität auf den elastischen WIMP-Nukleon Streuquerschnitt soll von $4.4 \cdot 10^{-8}$ pb auf $2 \cdot 10^{-9}$ pb gesteigert und die Energieschwelle verringert werden. Im Rahmen des EDELWEISS-III Umbaus wurde dazu eine neue Datenverarbeitungssoftware entwickelt. Erste Analysen der Diskriminierungsfähigkeiten der EDELWEISS-III Detektoren mit diesem Softwarepaket werden vorgestellt. Die erzielte Untergrund-Unterdrückung wird diskutiert.

Die hier vorgestellten Analysen wurden gefördert durch die DFG Graduiertenschule KSETA (Karlsruher Schule für Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik: Wissenschaft und Technologie)

T 75.3 Mi 17:15 K.11.23 (HS 32)

Simulation des Ladungstransports in Germaniumkristallen des EDELWEISS-III Experiments im Vergleich mit experimentellen Ergebnissen — ●NADINE FOERSTER für die EDELWEISS-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Experimentelle Kernphysik, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Ziel des EDELWEISS-III Experiments zur direkten Suche nach Dunkler Materie ist die Detektion von WIMPs unter Verwendung kryogener Germanium-Bolometer. Ein System aus Elektroden erzeugt im Inneren der Germaniumkristalle ein homogenes elektrisches Feld. Durch gleichzeitige Messung des durch eine Streureaktion verursachten Temperaturanstiegs und der erzeugten Elektronen-Loch Paare als Ionisierungssignal an den Elektroden ist eine Identifizierung von Ge-Kernrückstößen möglich. Um eine effiziente Diskriminierung zwischen Hintergrundereignissen und WIMP Kandidaten zu erhalten, ist eine möglichst vollständige Detektion aller erzeugten Ladungsträger entscheidend. In diesem Vortrag werden Ergebnisse der Simulation des Ladungstransports in Germanium bei tiefen Temperaturen (20 mK) und niedrigen externen Feldstärken (< 10 V/cm) vorgestellt und mit Resultaten von Spezialmessungen mit einem Testdetektor, der den selben Herstellungsprozess durchlaufen hat wie die EDELWEISS-III Detektoren, verglichen.

Die hier präsentierten Analysen werden gefördert durch die DFG Graduiertenschule KSETA (Karlsruher Schule für Elementarteilchen und

Astroteilchenphysik: Wissenschaft und Technologie).

T 75.4 Mi 17:30 K.11.23 (HS 32)

Active shielding concepts for future Dark Matter experiments — ●GEERTJE HEUERMANN for the EURECA-Collaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Experimentelle Kernphysik, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Future dark matter experiments - such as EURECA and SuperCDMS - will reach for unprecedented sensitivities for the cross section of the WIMP-nucleon interaction. This requires an unparalleled suppression of the background. External and internal shielding together with an active veto system have to be installed to suppress multiple sources of background - an important of which being neutrons.

In this talk we will focus on the development of two potential active veto systems - a water Cherenkov detector, which will allow to vetoing muon-induced neutron events - and a loaded scintillator acting as a dedicated ambient neutron veto in the vicinity of the detectors.

This work is supported in part by the German ministry of science and education (BMBF Verbundforschung ATP Proj.-Nr. 05A14VKA).

T 75.5 Mi 17:45 K.11.23 (HS 32)

Searching for neutrinos from dark matter annihilations in (dwarf) galaxies and clusters with IceCube — ●MEIKE DE WITH¹ and ELISA BERNARDINI² for the IceCube-Collaboration — ¹Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin, D-12489 Berlin, Deutschland — ²DESY, D-15735 Zeuthen, Deutschland

In many models, the self-annihilation of dark matter particles will create neutrinos which can be detected on Earth. An excess flux of these neutrinos is expected from regions of increased dark matter density, like (dwarf) galaxies and galaxy clusters. The IceCube neutrino observatory, a cubic-kilometer neutrino detector at the South Pole, is capable of detecting neutrinos down to energies of few 10 GeV and is therefore able to constrain the self-annihilation cross section as a function of the mass of the dark matter particle. In this talk, the current status of the search for neutrinos from dark matter annihilations in (dwarf) galaxies and galaxy clusters with IceCube will be discussed.

T 75.6 Mi 18:00 K.11.23 (HS 32)

Search for Dark Matter in the Galactic Halo with a Multi-pole Analysis of IceCube Data — ●MARTIN GLAGLA, MARTIN BIS-SOK, MARTIN LEUERMANN, LEIF RÄDEL, RENÉ REIMANN, MICHAEL SCHIMP, SEBASTIAN SCHOENEN, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Self-annihilating or decaying Dark Matter in the galactic halo may contribute to an observable flux of high-energy neutrinos. These neutrinos can be detected with the IceCube Neutrino Observatory, a cubic-kilometer-sized Cherenkov detector at the geographic South Pole. This neutrino flux depends on the density of Dark Matter in the direction of sight and exhibits a large-scale anisotropy depending on the angular distance towards the galactic center. In a muon neutrino event sample, such an anisotropy would leave a characteristic imprint on multipole expansion coefficients of the observed set of arrival directions.

An initial analysis of data taken with the IceCube 79-string configuration was published by the IceCube Collaboration (arXiv:1406.6868).

We investigate possible improvements, e.g. by using energy estimators and extending the analysis to multiple years of data.

T 75.7 Mi 18:15 K.11.23 (HS 32)

Indirekte Erd-WIMPs Suche mit Kaskadenereignissen in IceCube — ANNA STEUER und ●KLAUS WIEBE — Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Deutschland

Vorgestellt wird eine neue Analyseverfahren für die indirekte Suche nach Dunkler Materie im Zentrum der Erde mit dem IceCube-Neutrinoobservatorium. Die Ereignissequenz konzentriert sich auf das begünstigte Szenario der Annihilation von WIMPs mit Massen um $50 \text{ GeV}/c^2$ zu $\tau^+\tau^-$ -Paaren. Myon-, Elektron- und Tau-Neutrinos aus deren Zerfall werden überwiegend mit dem dicht instrumentierten DeepCore-Teildetektor nachgewiesen. Ereignissequenz und Analyseverfahren sind darauf ausgelegt, trotz der schlechteren Winkelauflösung von kaskadenartigen Ereignissen, alle Neutrinoarten einzubeziehen. Die Daten werden mit Hilfe einer Likelihoodanalyse der rekonstruierten Ze-

nitwinkelverteilungen unter der Spur- bzw. Kaskadenhypothese untersucht. Das gewählte Verfahren ist weitgehend unabhängig von genauen MonteCarlo-Simulationsvorhersagen.

T 75.8 Mi 18:30 K.11.23 (HS 32)

Photomultiplier tests for XENON1T — ●DOMINICK CICHON ON BEHALF OF THE XENON COLLABORATION — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Germany

The upcoming dark matter direct-detection experiment XENON1T will employ photosensors with high detection efficiencies and low intrinsic

radioactivity. This is necessary for the experiment to reach its projected sensitivity to interaction cross sections down to $\sigma \sim 2 \cdot 10^{-47} \text{cm}^2$ for the case of a dark matter particle with mass $\sim 50 \text{GeV}/c^2$ interacting with a nucleon.

This talk illustrates how photomultiplier tubes (PMTs) for XENON1T are tested in order to decide whether they fulfill the experiment's requirements. The general testing procedure will be outlined, with a focus being placed on PMT testing facilities at the MPIK in Heidelberg used for this task, where PMT properties at room temperature and at liquid xenon temperature are measured.